



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

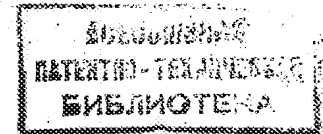
(19) SU (11) 1812416 A1

(51)5 F 28 C 3/06, F 22 B 1/18

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4813793/06

(22) 16.04.90

(46) 30.04.93. Бюл. № 16

(71) Северо-Западное отделение Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института "ВНИПИэнергопром"

(72) А.Е.Шатских

(56) Авторское свидетельство СССР № 1182235, кл. F 24 H 1/10, 1985.

Авторское свидетельство СССР № 1374001, кл. F 25 B 1/00, 1986.

(54) УТИЛИЗАТОР ТЕПЛА

(57) Использование: теплоэнергетика, контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. Сущность изобретения:

дымовые газы поступают в корпус утилизатора, где увлажняются водой, разбрызгиваемой соплами оросителя. Далее газы поступают на пучки труб с ребрами. Последние выполнены продольными, плавниковыми и перфорированными и способствуют дополнительной турбулизации потока парогазовой смеси. Перед выходом из корпуса поток парогазовой смеси, захватывая часть брызг из влагосборника, направляется в контактный теплообменник, выполненный в виде секций из перфорированных элементов, что способствует интенсификации теплообмена. В сепарационном устройстве, размещенном за теплообменником по ходу газов, происходит осушка последних. 1 з.п.ф-лы, 3 ил.

*Sokanidze's "North Western Division of the USSR Institute for science-research and design-construction"*  
*pat. datum: (46) 30 April 1993*

Изобретение относится к области теплоэнергетики для контактного нагрева воды продуктами сгорания природного газа и может быть использовано в отопительной технике.

Цель изобретения – повышение эффективности путем интенсификации теплообмена и предупреждение капельного уноса.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема утилизатора тепла; на фиг. 2 – перфорированная секция контактного теплообменника; на фиг. 3 – теплообменная поверхность первого по ходу газов пучка, на трубах которой размещены продольные, плавниковые и перфорированные ребра.

Утилизатор тепла содержит корпус 1, последовательно установленные по ходу газов ороситель 2 с разбрызгивающими со-

плами, теплообменные поверхности в виде пучков труб 3 с размещенными на трубах первого по ходу газов пучка ребрами 4, выполненными продольными, плавниковыми и перфорированными, которые жестко закреплены, например, сваркой (фиг. 3). участок поворота дымовых газов 5, влагосборник 6, соединенный с оросителем 2 посредством циркуляционного насоса 7, теплообменник 8, выполненный контактным в виде секций из перфорированных элементов. Утилизатор тепла снабжен сепарационным устройством 9, размещенным по ходу газов за теплообменником 8, который жестко закреплен на опорной раме 10.

Перфорированная секция контактного теплообменника 8 (фиг. 2) состоит из входной полутрубы 11, имеющей цилиндрическую перфорированную поверхность.

*изобретатель: Шатских А.Е.*

(19) SU (11) 1812416 A1

центральной полутрубы 12, имеющей перфорированную поверхность, выходной полутрубы 13 и перегородки 14 для крепления секций на опорную раму 10.

Количество секций контактного теплообменника, установленных на выходе из утилизатора тепла, а также количество ребер, выполненных продольными, плавниковыми и перфорированными, выбирается прямо пропорционально от производительности установки. Процесс теплообмена происходит одновременно во всех перфорированных секциях.

Утилизатор тепла работает следующим образом.

В номинальном режиме работы дымовые газы поступают в корпус 1 утилизатора, проходят ороситель 2 с разбрызгивающими соплами, где смешиваются с оросительной водой, и поступают на теплообменные поверхности в виде пучков труб 3 с размещенными на трубах первого по ходу газов пучка ребрами 4, выполненными продольными, плавниковыми и перфорированными. Ребра 4, отражающие поток, направлены под углом к потоку, угол выбирается в соответствии с шагом труб в пучке.

Поступившая на ребра 4 парогазовая смесь разделяется на два потока: часть отраженной капельной воды, особенно мелко дисперсной, направляется на теплообменные поверхности 3, в результате чего ликвидируется проскок капельной влаги в световом зазоре, а другая часть проходит через перфорацию в ребрах 4, где капли дробятся с образованием влажной пленки на них, что ведет к дополнительной турбулизации потока и его интенсификации.

Далее эти потоки, пройдя ребра 4, соединяются в один поток и направляются на теплообменные поверхности 3. Затем парогазовый поток, выходящий из теплообменных поверхностей 3, проходит участок поворота 5, где поворачивается на 90°, направляется на секции теплообменника 8, выполненного контактным в виде секций из перфорированных элементов, захватывая часть брызг из влагосборника 6, и направляется по полутрубу 11, на перфорированной поверхности которой создает водяную пленку за счет изменения аэродинамики движения самого потока, проходящего через перфорированные отверстия полутрубы 11. В результате взаимодействия набегающего парогазового потока и водяной пленки на поверхности полутрубы 11 происходит тепломассообмен, приводящий к понижению температуры дымовых газов и нагреву водяной пленки за счет скрытой теплоты парообразования водяных паров,

находящихся в парогазовом потоке, который, самотеком сливаясь с полутрубы 11 во влагосборник 6, дополнительно подогревает орошаемую воду.

Парогазовый поток, изменив траекторию своего движения за счет выпуклости поверхности полутрубы 11, при которой набегающему потоку необходимо проходить более длинный путь движения по полусферической поверхности и по перфорации, поступает на центральную полутрубу 12, где также происходит изменение аэродинамики движения потока в полостях между полутрубой 11 и центральной полутрубой 12, в результате чего на поверхности центральной полутрубы 12 образуется также водяная пленка и при ее взаимодействии с парогазовым потоком происходит дополнительный ее нагрев за счет конденсации водяных паров, находящихся в парогазовом потоке. Образовавшаяся водяная пленка самотеком с центральной полутрубы 12 сливается во влагосборник 6 и также дополнительно подогревает орошаемую воду.

Затем парогазовый поток попадает в полость, ограниченную центральной полутрубой 12, перегородкой 14 и выходной полутрубой 13, где также происходит изменение аэродинамики его движения, что вызывает образование водяной пленки на выходной полутрубе 13. Взаимодействие парогазового потока с водяной пленкой ведет к дополнительному нагреву водяной пленки за счет скрытой теплоты парообразования паров воды, что приводит к интенсификации тепломассообмена в утилизаторе и дополнительному возвращению тепла в цикл.

Пройдя секции теплообменника 8, где происходит изменение траектории движения потока и его осушка, и отдав тепло оросительной воде во влагосборник 6, значительно осушенный парогазовый поток поступает в сепарационное устройство 9, где происходит глубокая досушка дымовых газов, а затем дымовые газы выбрасываются дымососом в дымовую трубу (не показаны).

При работе утилизатора в нем организуются два независимых друг от друга потока воды: чистой воды, протекающей внутри пучков труб 3, которую подогревают через стенку труб от потребителя, и загрязненной воды, образующейся в межтрубном пространстве в результате непосредственного контакта воды и дымовых газов при конденсации, и водяных паров из дымовых газов, и конденсата воды, подаваемой из оросителя 2.

Чистую охлажденную воду из циркуляционного контура от потребителя прокачи-

вают через пучок труб 3, где она нагревается до требуемой температуры, и возвращают потребителю.

Загрязненную воду забирают из влаго-сборника 6 и циркуляционным насосом 7 подают на ороситель 2 утилизатора, где вода получает тепло от дымовых газов и передает его воде, циркулируемой внутри пучка труб 3.

При работе утилизатора в переменных режимах количество выпавшей влаги увеличивается за счет изменения (уменьшения) скорости дымовых газов.

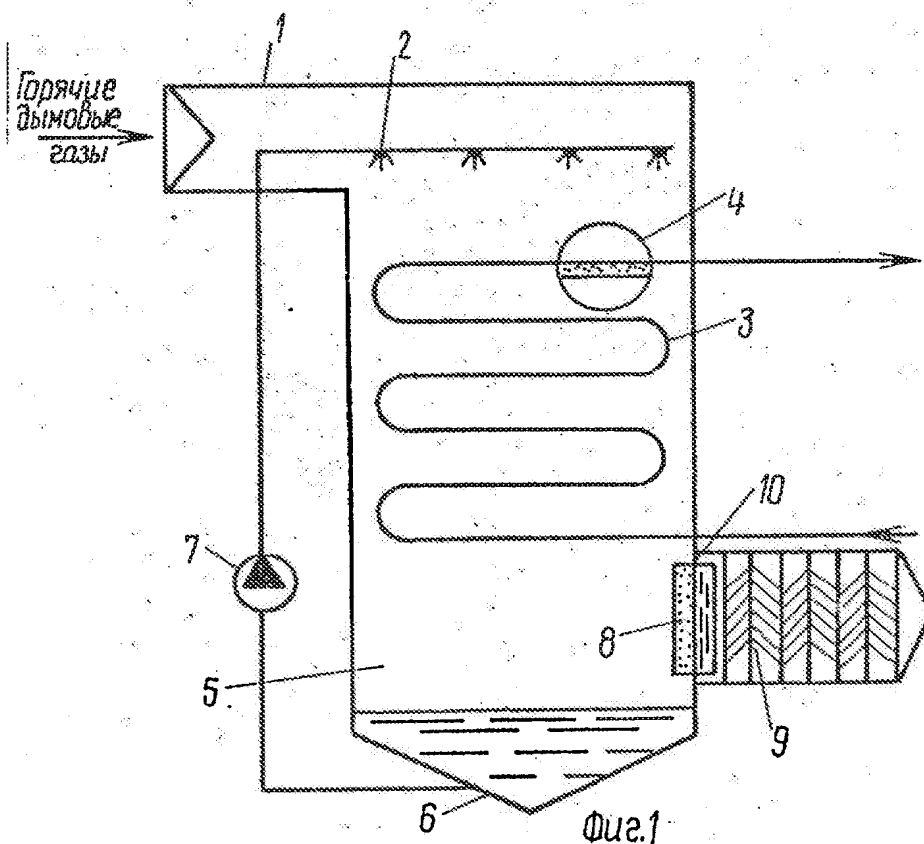
Таким образом, описанная конструкция обеспечивает повышение эффективности утилизатора за счет более глубокой утилизации тепла дымовых газов путем интенсификации тепломассообмена и дополнительной турбулизации потока, повышение надежности утилизатора путем уменьшения влажности дымовых газов на выходе из утилизатора, что приводит к более глубокой

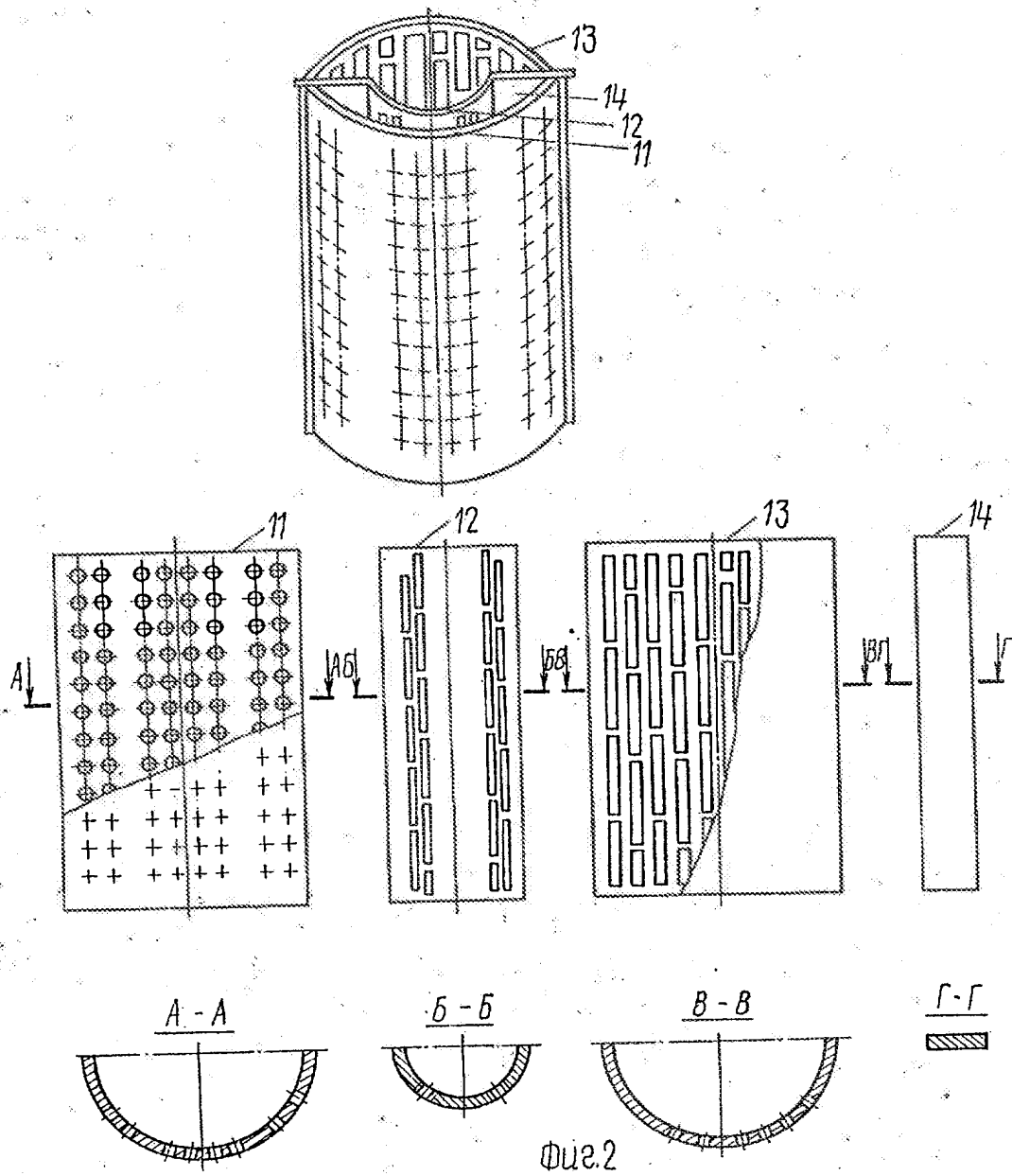
осушке этих газов и уменьшает капельный унос влаги из утилизатора.

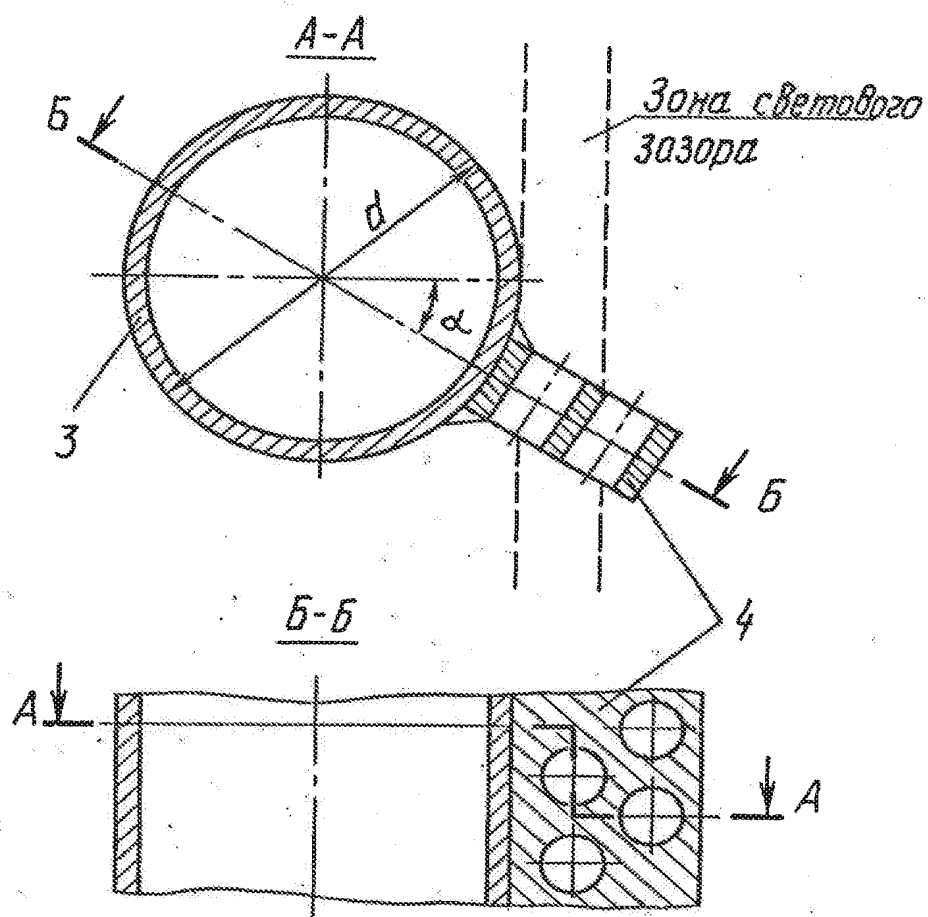
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Утилизатор тепла, содержащий по-следовательно установленные в газоходе по-ходу газов ороситель с разбрызгивающими соплами, теплообменные поверхности в ви-де пучков труб, влагосборник и теплообмен-ник и размещенные на трубах теплообменные ребра, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности путем интенсификации тепломассообмена и предупреждения капельного уноса, он до-полнительно снабжен сепарационным уст-ройством, причем теплообменник выполнен контактным в виде секций из перфори-рованных элементов, а сепарационное уст-ройство размещено за теплообменником по ходу газов.

2. Утилизатор по п. 1, отличающийся тем, что ребра выполнены продольными, плавниковыми и перфорированными и разме-щены на трубах первого по ходу газов пучка.







Фиг. 3

Редактор

Составитель А.Шатских  
Техред М.Моргентал

Корректор Н.Ревская

Заказ 1569

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина 101